

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-294618

(43)Date of publication of application : 29.10.1999

(51)Int.Cl.

F16K 31/04

(21)Application number : 10-096386

(71)Applicant : FUJIKOKI CORP

(22)Date of filing : 08.04.1998

(72)Inventor : IIDA KENJI

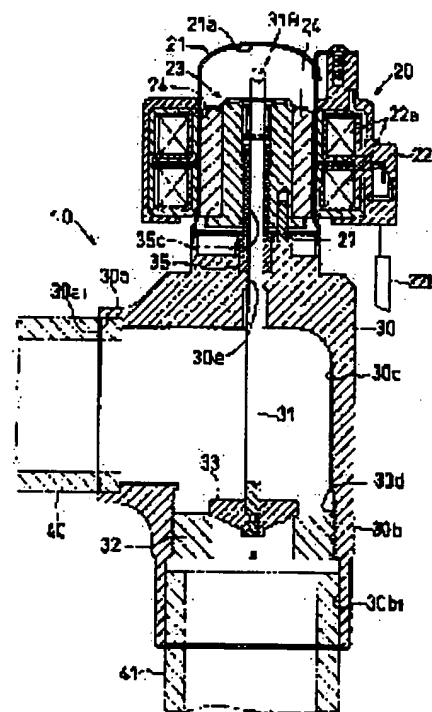
KUROSAWA NAOYA

(54) MOTOR DRIVEN FLOW CONTROL VALVE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To restrain ascending movement of a valve element under the condition of little contact friction resistance and reduce the number of part items by forming the upper end part of a valve shaft into a spherical face body of small radius of curvature, and bringing the spherical face body in contact with the top board part of a can body fixed to the upper part of a valve main body to regulate a valve full open position.

SOLUTION: In a motor driven flow control valve applied to a refrigerating cycle and controlling flow of fluid, when the valve element 33 is on the full close position, by giving a pulse signal to the coil 22a of the stator part 22 of a motor 20, a rotor part 23 is rotationally moved to raise a valve shaft 31, and the valve element 33 is opened through engagement of the male thread part of a fixed guide 35 with the female thread part of a sleeve. In this case, at the full open position of the valve element 33, a spherical body 31B formed on the extreme end part 31A of the valve shaft 31 is brought in contact with the top board part 21a of a can body 21. Namely by point-contacting the spherical body 31B with the top board part 21a, ascending movement of the valve element 33 is restrained under the condition of little contact friction resistance, and rotational driving force of the motor 20 is reduced.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-294618

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

F 1 6 K 31/04

F 1 6 K 31/04

B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-96386

(22) 出願日

平成10年(1998)4月8日

(71) 出願人

391002166

株式会社不二工機

東京都世田谷区等々力7丁目17番24号

(72) 発明者

飯田 健詞

東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株

式会社不二工機内

(72) 発明者

黒沢 直也

東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株

式会社不二工機内

(74) 代理人

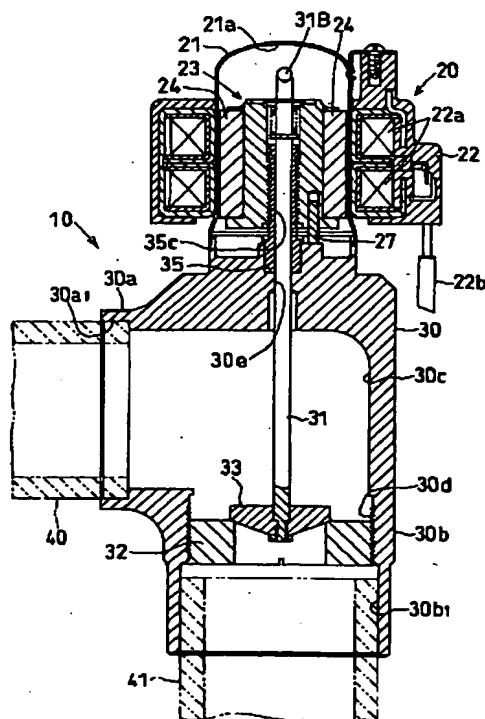
弁理士 平木 祐輔 (外1名)

(54) 【発明の名称】 電動流量制御弁

(57) 【要約】

【課題】 部品点数の削減により製造コストの削減を図ると共に、弁開閉時における回転トルクを少なくして、製品の品質を向上させることができる電動流量制御弁を提供する。

【解決手段】 弁軸31の球体31Bをキャン体21内部の天板部21aに点接触させて弁全開位置を規制すると共に、固定ガイド35の雄ネジ部35aのネジ山数を前記スリーブ25の雄ネジ部25aのネジ山数より、少なくとも前記弁軸31の上下動に要する分だけ多く刻設してなる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 弁本体と、該弁本体の上部に固定されるキャン体と、該キャン体の内部に配置されるロータ部を有する電動機と、前記ロータ部に保持された弁軸とを備えた電動流量制御弁において、前記弁軸の上端部は、球状面体とされ、該球状面体が前記キャン体の天板部に当接することで弁全開位置を規制することを特徴とする電動流量制御弁。

【請求項 2】 前記弁軸の球状面体は、球体もしくは半球体であることを特徴とする請求項 1 記載の電動流量制御弁。

【請求項 3】 弁本体と、該弁本体の上部に固定されるキャン体と、該キャン体の内部に配置されるロータ部を有する電動機と、前記ロータ部に保持された弁軸とを備えた電動流量制御弁において、前記ロータは、その内周に雌ネジ部を刻設し、前記弁本体は、その上部に前記弁軸を挿通する固定ガイドを備え、該固定ガイドは、その外周に、前記ロータの雌ネジ部と螺合する雄ネジ部を刻設しており、該雄ネジと前記雌ネジとは、弁全開位置から弁全閉位置にわたって、同じ噛み合い数のネジ山となるように刻設されていることを特徴とする電動流量制御弁。

【請求項 4】 前記固定ガイドの雄ネジ部のネジ山数は、前記スリーブの雌ネジ部のネジ山数より、少なくとも前記弁軸が弁全開位置から弁全閉位置まで上下動に要する分だけ多く刻設されていることを特徴とする請求項 3 に記載の電動流量制御弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電動流量制御弁に係り、特に、冷暖房等の冷凍サイクルに用いられる流体の流量を制御する電動流量制御弁に関する。

【0002】

【従来の技術】 この種、冷凍サイクルに使用される従来の電動流量制御弁として、例えば図 4 及び図 5 に示すものが知られている。これは、電動流量制御弁 10 の電動機 20 のキャン体 21 の外周部に設けられているステータ部 22 のコイル 22a を外部からのパルス信号によって励磁し、前記キャン体 21 内のロータ部 23 を前記パルス信号に応じて所定量回転させることで、前記ロータ部 23 に連結されている弁軸 31 を上下動させ、入口側配管接続部 30a 及び出口側配管接続部 30b を有する弁本体 30 内部の弁座 32 と弁体 33 との間隙量を調整し、該間隙を流れる流体の流量を制御する構成とされたものである。

【0003】 ここで、図 5 に示すように、前記ロータ部 23 は、外周にマグネット 24 を有すると共に、中心部に軸方向に刻設された雌ネジ部 25a を有するスリーブ 25 が設けられている。前記スリーブ 25 の中心孔には、雌ネジ部 25a が刻設されており、該雌ネジ部 25

a は、前記弁本体 30 の上部に立設されている固定ガイド 35 の雄ネジ部 35a に螺合されている。前記弁軸 31 は、前記スリーブ 25 の中心孔の雌ネジ部 25a の上部まで延び、その端部が E リング 31a によって抜け止めされて連結されている。前記 E リング 31a の下方には、ワッシャが、前記弁軸を挿通した状態で配置され、該ワッシャ 31c と前記弁軸 31 の係合段部 31b との間には、前記弁軸 31 を弁閉方向に付勢するバネ 31d が介装されている。また、前記スリーブ 25 には、孔 26a に圧入植設された全開位置を規制する規制ピン 26 と、孔 27a に圧入植設された全閉位置を規制する規制ピン 27 とが設けられている。

【0004】 そして、前記弁軸 31 は、前記スリーブ 25 が時計又は反時計方向に回転することにより、上下方向に移動して弁体 33 を弁座 32 に対して開閉する。前記弁体 33 と弁座 32 との全開位置は、前記ロータ部 23 の規制ピン 26 が前記キャン体 21 内部に設けられている弾性体であるストッパ 26b に当接することで規制され、前記弁体 33 と弁座 32 との全閉位置は、前記ロータ部 23 の規制ピン 27 が前記弁本体 30 に突設されているストッパ 34 に当接することで規制されるようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述した従来の電動流量制御弁 10 は、前記弁体 33 と弁座 32 との全開位置を規制するために、前記スリーブ 25 の孔 26a に圧入植設される規制ピン 26 と、該規制ピン 26 の上昇移動を規制する前記キャン体 21 内部のストッパ 26b とが必要で、前記電動流量制御弁 10 を製造するに当たって、部品点数が多くなるとの問題がある。

【0006】 また、前記弁体 33 が全閉位置にあるときは、図 5 のように、前記スリーブ 25 の雌ネジ部 25a と前記固定ガイド 35 の雄ネジ部 35a とはそのネジ部の大部分で噛み合っている状態にあるが、前記弁体 33 が全開位置にあるときは、図 6 のように、前記スリーブ 25 の雌ネジ部 25a と前記固定ガイド 35 の雄ネジ部 35a との噛み合い量が減少する状態となる。換言すれば、前記弁体 33 を開閉するとき、その開閉量の違いによって、前記雌ネジ部 25a と前記雄ネジ部 35a とは、その噛み合い量が絶えず変化する状態となる。このため、前記ロータ部 23 を回転させるためのトルクがその開閉位置によって変化してしまうと共に、前記雌ネジ部 25a と前記雄ネジ部 35a とは、その噛み合い位置によってネジ山の磨耗の度合いが不均一となることで偏摩耗が発生するおそれがあり、耐久性の面でも問題になることがある。本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、部品点数の削減によりコストの低減を図ると共に、耐久性を向上した電動流量制御弁を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成すべく、本発明の電動流量制御弁は、弁本体と、該弁本体の上部に固定されるキャン体と、該キャン体の内部に配置されるロータ部を有する電動機と、前記ロータ部に保持された弁軸とを備え、前記弁軸の上端部は、曲率半径の小さい球状面体とされ、該球状面体が前記キャン体の天板部に当接することで弁全開位置を規制することを特徴としている。そして、本発明の具体的な態様としては、前記弁軸の球状面体を、球体もしくは半球体としたことを特徴としている。

【0008】前記の如く構成された本発明の電動流量制御弁では、前記弁軸の球状面体をキャン体内部の天板部に当接させ、弁全開位置を規制するようにしたので、従来のように、弁全開位置を規制する規制ピンとストッパとが不要となる。また、前記弁体の全開位置が前記球体と前記キャン体内部の天板部との当接によって規制されるとき、前記球体が前記天板部に対して点接触するため、前記球体と前記天板部との回転摩擦が小さくされる。

【0009】また、本発明の電動流量制御弁の他の好ましい態様は、前記ロータが、その内周に雌ネジ部を刻設し、前記弁本体が、その上部に前記弁軸を挿通する固定ガイドを備え、該固定ガイドは、その外周に、前記ロータの雌ネジ部と螺合する雄ネジ部を刻設しており、該雄ネジと前記雌ネジとは、弁全開位置から弁全閉位置にわたって、同じ噛み合い数のネジ山となるように刻設されていることを特徴としている。

【0010】更に、本発明の電動流量制御弁の他の具体的な態様は、前記固定ガイドの雄ネジ部のネジ山数が、前記スリーブの雌ネジ部のネジ山数より、少なくとも前記弁軸が弁全開位置から弁全閉位置まで上下動に要する分だけ多く刻設されていることを特徴としている。このために、弁軸が上下移動する時、前記雌ネジ部と雄ネジ部とが噛合うネジ山数が常に同一とされることで、前記雌ネジ部と前記雄ネジ部との噛合いによるネジ山の偏摩耗が少なくされる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の電動流量制御弁の一実施形態を図面を参照して説明する。なお、以下に説明する図において、図4乃至図6と共通する部分には同一符号を付すものとする。図1は、本発明の電動流量制御弁の一実施の形態を示す縦断面図、図2は、図1の弁全閉時におけるロータ部を拡大して示す断面図、図3は、図1の弁全開時におけるロータ部を拡大して示す断面図である。

【0012】前記各図において、電動流量制御弁10は、弁本体30と、該弁本体30の上部に載置固定されるステッピングモータの電動機20とを備えている。前記弁本体30には、入口側配管接続部30aと出口側配管接続部30bとが設けられており、それぞれの連結凹

部30a1及び30b1には、配管40、41の一端部が連結されている。前記出口側配管接続部30bの連結凹部30b1は、連結凹部30a1と比較して分るとおり、深さが長く形成されている。これは、前記電動流量制御弁10に配管41を接続する時に、前記連結凹部30b1に対する前記配管41の挿入位置を調節できるようにして、両者の接続固定を容易にしたものである。

【0013】前記弁本体30の内部の弁室30cに刻設されている雌ネジ部30dには、弁座32が螺着されている。該弁座32は、弁軸31の端部に取付けられる弁体33に対して同一軸心とされると共に、弁座32の螺合位置によって弁体33に対する弁座32の位置が調整されるようになっている。前記弁軸31は、前記弁本体30の上部に形成されている挿通孔30eと前記弁本体30に植立されている固定ガイド35の中心孔35cに対して摺動自在に支持されている。前記電動機20は、円筒状のキャン体21と、該キャン体21の外周に配置されたコイル22aを有するステータ部22と、前記キャン体21内部に配置されるロータ部23とを備えており、コード22bを介して前記コイル22aにパルス信号が与えられるようになっている。

【0014】前記ロータ部23には、外周にマグネット24を有すると共に、前記固定ガイド35の雄ネジ部35aに噛合う雌ネジ部25aを中心部に有するスリーブ25が設けられている。前記雌ネジ部25aのネジ山数は、前記雄ネジ部35aのネジ山数より少なく形成されていると共に、図2のように、弁全閉位置では、前記雄ネジ部35aの上端部側35a1側が前記雌ネジ部25aの上端部側25a1側より上部側に位置するような噛合い状態とされている。また、図3のように、弁全開位置では、前記雄ネジ部35aの上端部側35a1側と前記雌ネジ部25aの上端部側25a1側とが略一致するような噛合い状態とされている。即ち、前記雌ネジ部25aは、弁軸31がどのような開閉リフト位置にあっても、そのネジ部の全体が雄ネジ部35aと噛み合うように形成されている。これにより、前記弁体33を開閉するとき、前記雌ネジ部25aと雄ネジ部35aとの噛合うネジ山数が常に同一とされるため、弁軸31の開閉リフト位置に拘わらず、前記ロータ部23の回転トルクが略一定となり、かつ、ネジ山の偏摩耗が少なくされるため、耐久性が向上する。

【0015】前記スリーブ25の孔27aには、前記弁体33の全閉位置を規制する規制ピン27が圧入で植立されていると共に、その上端部には、Eリング31aによって抜け止めされた前記弁軸31が連結されている。該弁軸31の先端部31Aには、球体31Bが溶接などによって固着され、該球体31Bは、前記キャン体21の天板部21aに当接して前記弁本体30の全開位置を規制するものであり、前記球体31Bは、外周が球面形状とされているため、図1に示す前記天板部21aに対

して点接触するようになっている。

【0016】前記弁軸31の上端部に係止されている前記Eリング31aの下面には、ワッシャ31cが配置されており、該ワッシャ31cは、前記スリーブ25の上面に形成された環状受部25bに載置され環状凸部25cを内側にかしめることによって固定保持されている。前記弁軸31の前記ワッシャ31cの下部位置には、Eリング31eが周方向溝31fに係止され、前記ワッシャ31cと前記Eリング31eとの間には、前記弁軸31を弁閉方向に付勢するバネ31dが介装されている。前記Eリング31eは、前記周方向溝31fに装着されて前記バネ31dの付勢力を受けるようになっているため、前記図5で示した従来の弁軸31のように、バネ31dの付勢力を受ける係合段部31bを設けるために、弁軸31の上端部側を細くするような加工が不要となる。

【0017】次に、以上のように構成した電動流量制御弁10の作動について説明する。前記弁体33が全閉位置にあるときは、図1のように、前記弁体33が前記弁座32に当接している。この状態から、前記弁体33を開くために、前記コード22bを介して前記電動機20のステータ部22のコイル22aにパルス信号を与えると、前記ロータ部23が回転し、前記弁軸31を上昇させる。このとき、前記弁体33の全閉位置では、図2に示したように、前記固定ガイド35の雄ネジ部35aの上端部35a1側が、前記スリーブ25の雌ネジ部25aの上端部25a1側より上部側に位置するような噛合い状態とされていると共に前記雄ネジ部35aの下端部と雌ネジ部25aの下端部とは略一致した状態にあるが、前記弁体33が弁開されるに伴い、前記雄ネジ部35aに対する前記雌ネジ部25aの噛合い位置が上方に移動する。前記弁体33の弁全開位置では、図3に示したように、雄ネジ部35aの上端部35a1側と雌ネジ部25aの上端部25a1側とが略一致するような噛合い状態となる。

【0018】前記弁体33の全閉位置では、前記弁軸31の先端部31Aの球体31Bが前記キャン体21の天板部21aに当接することで規制される。このとき、前記球体31Bは、前記天板部21aに対して点接触となるために、前記球体31Bと前記天板部21aとの接触摩擦抵抗が少ない状態で、前記弁体33の上昇の動きを止めることができるので、接触時の電動機20の回転駆動力を小さくすることができる。

【0019】また、前記のように、本実施の形態では、前記弁軸31の球体31Bをキャン体21内部の天板部21aに当接させ、弁全開位置を規制するようにしたので、従来のように、弁全開位置を規制する規制ピンとストッパとが不要となる。更に、前記固定ガイド35の雄ネジ部35aのネジ山数は、前記スリーブ25の雄ネジ部25aのネジ山数より、少なくとも前記弁軸31の上

下動に要する分だけ多く刻設したので、前記弁体33が全閉位置から全開位置あるいは全開位置から全閉位置に移動する間、前記雌ネジ部25aと雄ネジ部35aとの噛合いネジ山数は、常に同一とされ、前記ロータ部23の回転トルクが、常に一定とされるものであり、前記雌ネジ部25aと前記雄ネジ部35aは、噛合いによるネジ山の偏磨耗が少なくされる。

【0020】なお、本実施の形態では、弁軸31の先端部31Aを前記キャン体21の天板部21aに点接触させるために、前記弁軸31の先端部31Aに球体31Bを取付けた例について説明したが、該例に限らず、前記弁軸31の先端部31Aは、半球状に加工した形状とする等、曲率半径の小さい球面状部としたものでも良いものである。

【0021】また、本実施の形態においては、固定ガイド35の雄ネジ部35aのネジ山数を、前記スリーブ25の雄ネジ部25aのネジ山数よりも、多く刻設したものと説明したが、その逆として刻設しても機能上は同じにすることができる。即ち、前記雄ネジ35aと前記雌ネジ25aとのいずれかのネジ山数を弁軸の上下移動量だけ多くして、弁全開位置から弁全閉位置にわたって、雄ネジ35aと前記雌ネジ25aとのネジ山の噛み合い数を同じにすることによって本発明の機能を達成することができる。

【0022】

【発明の効果】以上の説明から理解されるように、本発明の電動流量制御弁は、弁軸の球面状部をキャン体内部の天板部に当接させて弁全開位置を規制するようにしたことで、接触摩擦抵抗が少ない状態で、前記弁体の上昇の動きを止めることができるので、部品点数を少なくすることができる。また、固定ガイドの雄ネジ部のネジ山数をスリーブの雄ネジ部のネジ山数よりも少なくとも前記弁軸の上下動に要する分だけ多く刻設し、弁体が上下に移動するときに前記雌ネジ部と雄ネジ部との噛合いネジ山数を常に同一としたために、前記ロータ部の回転トルクが一定となり、前記雌ネジ部と前記雄ネジ部との噛合いによる偏磨耗が少なくなり、耐久性も高められるので、製品の品質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電動流量制御弁の一実施の形態を示す縦断面図。

【図2】図1の弁全閉時におけるロータ部を拡大して示す断面図。

【図3】図1の弁全開時におけるロータ部を拡大して示す断面図。

【図4】従来の電動流量制御弁を示す縦断面図。

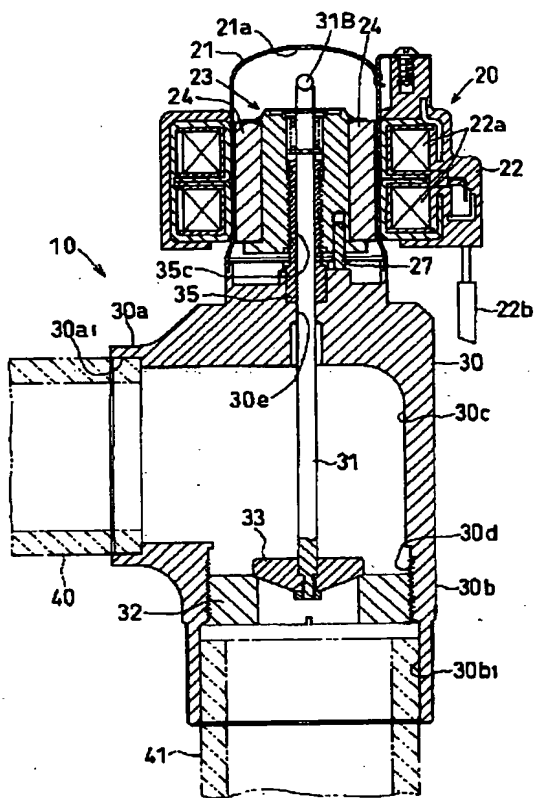
【図5】図4の弁全閉時におけるロータ部を拡大して示す断面図。

【図6】図4の弁全開時におけるロータ部を拡大して示す断面図。

【符号の説明】

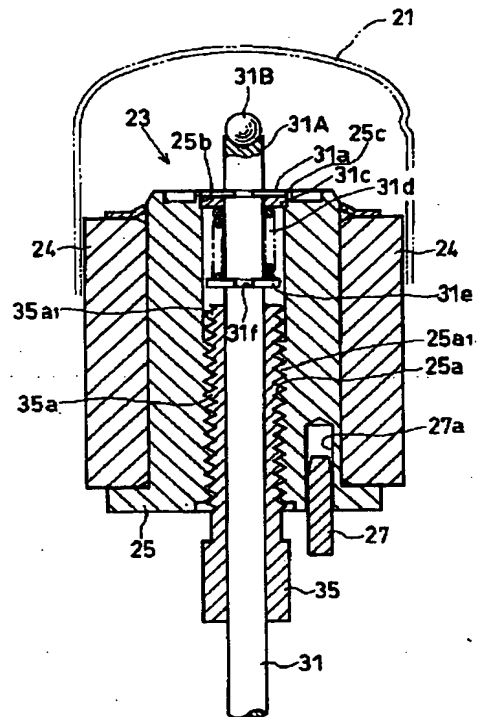
- 10 電動流量制御弁
 20 電動機
 21 キャン体
 21a 天板部
 22 ステータ部
 23 ロータ部
 25 スリーブ
 25a 雌ネジ部

【図1】

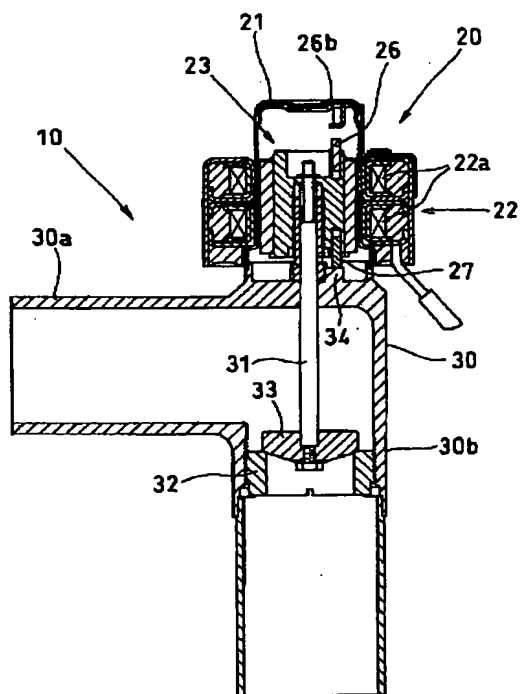


- 30 弁本体
 30c 弁室
 31 弁軸
 31B 球体
 32 弁座
 33 弁体
 35 固定ガイド
 35a 雄ネジ部

【図2】



【図4】



【図 6】

